

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

JC997 U.S. PTO
10/050547
01/18/02

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 3422 호
Application Number PATENT-2001-0003422

출원 년 월 일 : 2001년 01월 20일
Date of Application JAN 20, 2001

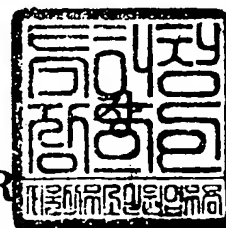
출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 12 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020010003422

출력 일자: 2001/12/21

【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2001.01.20 |
| 【국제특허분류】 | H04N |
| 【발명의 명칭】 | 영상 특징치 정합에 근거한 객체 추출 장치 및 그 방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Apparatus and method for extracting object based on image feature matching |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009556-9 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이해영 |
| 【대리인코드】 | 9-1999-000227-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-002816-9 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 박두식 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK,Du Sik |
| 【주민등록번호】 | 640824-1779511 |
| 【우편번호】 | 442-470 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 955-1번지 황골마을 주공아파트 135동 1 401호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김창용 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM,Chang Yeong |
| 【주민등록번호】 | 591218-1386117 |

| | |
|------------|--|
| 【우편번호】 | 437-020 |
| 【주소】 | 경기도 의왕시 왕곡동 593 신안울곡아파트 101동 1504호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김지연 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Ji Yeon |
| 【주민등록번호】 | 611223-1117216 |
| 【우편번호】 | 138-240 |
| 【주소】 | 서울특별시 송파구 신천동 장미아파트 17동 1101호 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 15 면 15,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 24 항 877,000 원 |
| 【합계】 | 921,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

【요약서】**【요약】**

본 발명은 영상 특징치 정합에 근거한 객체 추출 장치 및 그 방법을 개시한다. 본 발명에 의한 객체 추출 장치는, 객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 객체를 추출하고자 하는 대상 영상인 객체 추출 대상 영상을 입력하는 영상 입력부; 영상 특징치를 이용하여 질의 영상 및 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특징치 정합에 의해 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 후보 객체 영역 설정부; 및 분할된 질의 영상과 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영역을 결정하는 객체 영역 결정부를 포함한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

영상 특징치 정합에 근거한 객체 추출 장치 및 그 방법{Apparatus and method for extracting object based on image feature matching}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 객체 추출 장치의 바람직한 실시예에 따른 블록도이다.

도 2는 본 발명에 의한 객체 추출 장치의 바람직한 실시예에 따른 플로우차트이다.

도 3은 도 2에서 공간 배치 정보를 이용한 객체 영역 결정 단계의 상세한 플로우차트이다.

도 4 (a) 및 (b)는 영역 분할된 영상에 레이블 번호를 할당한 예를 나타낸다.

도 5는 도 4(b)에 대한 인접성 행렬을 나타낸다.

도 6 (a)~(c)는 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 큰 경우에 비교 행렬을 구하는 예를 나타낸다.

도 7 (a)~(c)는 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 작을 경우에 비교 행렬을 구하는 예를 나타낸다.

도 8 (a) 및 (b)는 거리 행렬의 예와 그에 따른 비교 행렬의 예를 나타낸다.

도 9는 질의 영상과 객체 추출 대상 영상들의 예를 나타낸다.

도 10은 객체 추출 대상 영상들에서 객체 추출 결과를 나타낸다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 영상으로부터의 객체 추출에 관한 것으로, 특히 영상 특징치 조합에 근거한 객체 추출 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<12> 영상으로부터 객체를 추출하는 방법은 대표적으로, 객체의 움직임을 이용하는 방법(Motion based extraction), 객체 영역의 특징치를 이용하는 방법(Feature based extraction) 및 영상 편집 소프트웨어를 이용한 수작업에 의한 방법으로 크게 3가지로 분류될 수 있다.

<13> 먼저, 객체의 움직임을 이용하는 방법은 다시 연속 영상들간의 차를 이용한 움직임 영역 추출방법, 배경영역 제거에 의한 추출방법 및 운동 해석에 의한 추출방법 등으로 분류될 수 있다. 구체적으로, 연속 영상들간의 차를 이용한 움직임 영역 추출방법(frame difference, 예컨대, US5500904, US5109435)은 인접한 연속 영상들에서 각 프레임들의 밝기 차를 계산하여 움직임 영역을 추출한다. 배경영역 제거에 의한 추출방법(background subtraction, 예컨대, US5748775)은 영상 특징 변수의 시간적 변화를 사용하여 배경 영상을 복원하고, 배경 영상과 원 영상과의 차를 이용하여 객체 영역을 추출한다. 운동 해석에 의한 추출방법(motion analysis, 예컨대, US5862508)은 움직이는 객체의 운동 방향과 속도를

계산하여 운동 영역을 추출한다. 이 방법은 복잡한 배경하에서 조명 변화나 구조 변화가 생기는 경우에도 동작할 수 있는 가장 일반적인 운동 영역 추출방식이다.

<14> 위에서 설명한 객체의 움직임에 이용한 방법은 연속 영상에서 적절한 객체의 움직임이 존재하는 경우에 사용가능하나, 정지 영상이나 움직임이 적은 영상 혹은 운동 속도가 매우 큰 영상에서는 적용하기가 곤란하다.

<15> 다음에, 객체 영역의 특징치를 이용하는 방법은 템플릿 정합, 다중 문턱치 분할 및 특징치 정합 등에 의한 방법으로 분류될 수 있다. 템플릿 정합(template matching, 예컨대, US5943442)에 의한 방법은 추출하고자 하는 객체를 템플릿 영상으로 하여 검색하고자 하는 영상에서 정규화 상관관계값이 최대값이 되는 영역을 검출하여 객체 영역으로 정의하는 방법이다. 이 방법은 객체의 크기 변화나 회전등이 존재하는 경우 정규화 상관관계값이 민감하게 반응하여 추출 성능이 저하된다. 다중 문턱치(multi-value thresholds, 예컨대, US5138671)를 사용하여 객체를 추출하는 방법은 영상의 밝기 값이나 색 값의 분포를 다중 문턱치를 사용하여 분할하고, 각각의 영역을 객체 영역으로 가정하는 방식으로 배경 영역과 객체 영역을 정확히 구분하기가 용이하지 않다.

<16> 다음에, 영상 편집 소프트웨어를 이용한 수작업에 의한 방법은 직접 사람의 손으로 영역을 구분하는 것으로 객체 추출의 정확도는 높으나, 작업 시간이 길어져 연속 영상이나 많은 영상을 포함하는 데이터베이스 이미지 편집에는 적합하지 않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 전술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 영상 특징치에 따라 분할된 영역들의 특징치 정합에 의해 객체 영역을 추출함으로써, 더욱 정확한 객체의 영상 영역 추출이 가능한 객체 추출 장치 및 그 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 상기 과제를 이루기 위하여, 영상으로부터 객체를 추출하는 본 발명에 의한 객체 추출 장치는,

<19> 객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 객체를 추출하고자 하는 대상 영상인 객체 추출 대상 영상을 입력하는 영상 입력부; 영상 특징치를 이용하여 질의 영상 및 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특징치 정합에 의해 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 후보 객체 영역 설정부; 및 분할된 질의 영상과 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영역을 결정하는 객체 영역 결정부를 포함한다.

<20> 상기 다른 과제를 이루기 위하여, 영상으로부터 객체를 추출하는 본 발명에 의한 객체 추출 방법은,

<21> (a) 객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 객체를 추출하고자 하는 대상 영상인 객체 추출 대상 영상을 입력하는 단계; (b) 영상 특징치를

이용하여 질의 영상 및 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특징치 정합에 의해 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 단계; 및 (c) 객체 영역이 존재하면, 분할된 질의 영상과 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영역을 결정하는 단계를 포함한다.

<22> 이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

<23> 도 1은 본 발명에 의한 객체 추출 장치의 바람직한 실시예에 따른 블록도로써, 영상 입력부(100), 후보 객체 영역 설정부(120) 및 객체 영역 결정부(140)를 포함한다. 바람직하게, 후보 객체 영역 설정부(120)는 색 히스토그램 계산부(122), 영상 투사부(124), 객체 위치 판정부(126), 영역 분할부(128) 및 영역 정합부(130)를 포함하며, 객체 영역 결정부(140)는 인접성 행렬 계산부(142), 대응 영역 검출부(144) 및 유사도 계산부(146)를 포함한다.

<24> 도 2는 본 발명에 의한 객체 추출 방법의 바람직한 실시예에 따른 플로우차트이다. 도 2를 참조하여 도 1에 도시된 객체 추출 장치의 동작을 상세히 설명한다.

<25> 먼저, 영상 입력부(100)는 입력 영상들로 객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 해당 객체를 추출하고자 하는 영상 데이터베이스(혹은 동영상 시퀀스)를 입력한다(제200단계).

<26> 질의 영상에 대해 영상 데이터베이스에서의 한장의 영상씩 처리된다. 즉, 객체를 추출하고자 하는 대상 영상(이하에서, '객체 추출 대상 영상'이라 함)은

동영상이거나, 단일 영상이거나 구별없이 사용될 수 있다. 한편, 질의 영상은 포함된 객체를 블루 스크린(blue screen) 등을 배경으로 하여 촬영된 영상이거나, 동영상에서 객체가 나타나는 임의의 한 프레임의 영상을 선택한 것이다. 두 경우 모두에 대해 영상 편집기 등을 이용하여 객체 영역과 배경 영역이 분리된 것을 질의 영상으로 한다. 이 경우, 배경 영역의 화소값들은 모두 0(블랙)으로 처리된다. 객체 추출 대상 영상은 장면 검출기법 등을 이용하여 동영상에서 선택된 대표 프레임들의 집합일 수 있다. 대표 프레임 각각은 추출하고자 하는 객체를 포함하는 영상이거나, 객체를 포함하지 않은 영상일 수 있다. 질의 영상과 객체 추출 대상 영상은 본 발명의 다른 단계를 시작하기 전에 준비되어야 한다.

<27> 다음에, 후보 객체 영역 설정부(120)는 영상 특징치를 이용하여 질의 영상과 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특징치 정합에 의해 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단한다(제210~250단계).

<28> 구체적으로, 색 히스토그램 계산부(122)는 질의 영상과 객체 추출 대상 영상에 대해 각각 색 히스토그램을 계산한다(제210단계). 질의 영상과 객체 추출 대상 영상에 대해 각각 선택된 색 공간과 양자화 수준에 따라 색 히스토그램 값을 구한다. 색 히스토그램 값은 양자화된 색 공간의 각 빈(bin)에 포함된 화소수를 의미한다. 각 빈에 포함된 화소 수(C_{mi})가 주어진 임계치 이하인 경우에 이를 잡음으로 간주하고, 색 히스토그램 값을 0으로 설정한다. 여기서, 임계치는 예컨대, $\text{thrPixel} = \text{SUM}(C_{mi}) / 400$, $i=0, \dots, n$ 과 같이 정했으며, 이것은 영상에서 나타나는 빈도수가 적은 색 값의 화소는 잡음으로 간주하는 경우에 해당

하며, 전체 화소수에 대한 비율로 임계치를 결정(예: $\text{thrPixel} = 5 * \text{SUM}(C_{mi}) / 100$)하는 방법이 사용될 수도 있다. 여기에서 n 은 양자화된 색 공간의 빈 수에 해당한다. 또한, 배경색(화소값 0)으로 분류된 영역을 포함하는 색 히스토그램 값은 0으로 처리하여 최종 색 히스토그램 값을 결정한다. 본 실시예에서는 RGB 색 공간이 사용되었고, $8 \times 8 \times 8$ 의 양자화가 사용되었으나, 색 공간이나, 양자화의 특별한 제한은 없다. YCbCr, $L^*u^*v^*$ 등 다른 색 공간이 선택 사용될 수 있고, 양자화 또한 $4 \times 4 \times 4$ 혹은 $16 \times 16 \times 16$ 등 다양하게 변화된 수준을 사용할 수 있다. 이와 같이 다른 색 공간을 선택하거나, 다른 양자화 수준을 사용하는 경우, 결과에 미세한 변화를 가져올 수 있다.

<29> 다음에, 영상 투사부(124)는 각각의 히스토그램을 이용하여 비 히스토그램(ratio histogram) 값을 계산하고, 객체 추출 대상 영상의 각 화소값을 각 화소의 색 값에 해당하는 비 히스토그램 값으로 대체한다(제220단계). 이것은 색 히스토그램을 이용한 영상 투사이다. 비 히스토그램 값은 다음 두 가지 방법으로 계산할 수 있다. 첫번째 방법은 질의 영상의 빈(i)의 화소수를 전체 유효 화소수로 나눈 비로 결정하는 방법이다($R[C_i] = [C_{mi} / \text{SUM}(C_{mi})]$). 두 번째 방법은 질의 영상의 빈의 화소수를 객체 추출 대상 영상의 해당 빈의 화소수로 나눈 값과 1중에서 작은 값을 취하는 식으로 결정하는 방법이다($R[C_i] = \min[(C_{mi} / C_{di}), 1]$). 여기서, $R[C_i]$ 는 i 번째 빈에 해당하는 색(C)을 가진 화소의 비를 의미한다.

<30> 다음에, 객체 위치 판정부(126)는 비 히스토그램 값으로 대체된 객체 추출 대상 영상에서의 객체 위치를 판정한다(제230단계). 구체적으로, 질의 영상에

나타나는 객체를 둘러싸는 최소한의 사각형상의 경계 박스(bounding box, bbRect)를 구한다. 다시, 이 경계 박스의 크기를 기준으로 특정한 크기의 마스크를 결정한다. 이 마스크와 비 히스토그램 값으로 대체된 객체 추출 대상 영상의 화소 값들을 컨볼루션(convolution)하여, 각 화소에서 객체가 있음직함에 대한 척도를 계산한다. 예컨대, 컨볼루션의 결과값이 가장 큰 위치를 객체가 존재하는 위치로 판정한다.

<31> 예컨대, 화소 (x_p, y_p) 에서의 마스크(W)는 다음 수학적 식 1과 같이 정의되는 반지름이 WR의 크기를 가지는 원이다.

$$W = \begin{cases} 255 & WR \leq \sqrt{(x-x_p)^2 + (y-y_p)^2}, \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

【수학적 식 1】
$$WR = \alpha \left(bs + (bl - bs) \frac{bs}{bl} \right)$$

<33> 여기서, WR는 경계 박스(bbRect)에 의해 규정되는 값이다. bl은 경계 박스의 긴 변의 길이이고, bs는 경계 박스의 짧은 변의 길이이며, α 는 크기를 조절하기 위한 변수이다. 각 화소의 위치에서 객체가 있음직함에 대한 척도는 loc로 표현될 수 있다. loc는 $loc(x, y) = W * p(x, y)$ 로 정의되고, $p(x, y)$ 는 화소 (x, y) 에서의 비 히스토그램 값이며, *는 컨볼루션을 의미한다. $loc(x, y)$ 의 최대 값은 255가 되도록 정규화 되었으며, loc 값이 가장 큰 위치를 객체가 존재하는 위치로 판정한다. 수학적 식 1에서, 변수 α 를 조절함으로써, 객체가 존재하는 위치를 다중으로 결정할 수 있다. 즉, 추출하고자 객체의 크기가 질의 영상과 객체 추출 대상 영상에 대해 다른 경우에 그 크기 변화에 대응하도록 할 수 있다.

<34> 한편, 영상 분할부(128)는 영상 입력부(100)를 통해 입력된 질의 영상과 객체 추출 대상 영상에 대해 색과 텍스추어를 포함한 영상 특징치를 이용하여 각각 영역 분할한다. 영상 분할 방법은 특정한 제한이 없으며, 일반적으로 알려진 방법을 사용해서 수행할 수 있다.

<35> 제230단계 후에, 영역 정합부(130)는 영상 분할부(128)를 통해 분할된 질의 영상을 기준으로 객체 위치 판정부(126)에서 판정된 객체 위치에서의 분할된 객체 추출 대상 영역에 대해 영상 특징치를 이용하여 영역을 정합한다(제240단계). 구체적으로, 분할된 객체 추출 대상 영상에서 객체가 존재하는 위치로 판정된 화소들을 기준으로 마스크(W)와 만나는 모든 분할된 영역들을 검출한다. 그 검출된 분할된 영역들과 질의 영상의 모든 영역과 일대일로 유사도를 계산한다. 유사도가 미리 정해진 임계치보다 작으면 객체 영역으로 설정하고, 임계치보다 큰 영역은 객체 영역에서 제외시킨다.

<36> 바람직하게, 본 발명에서 사용된 유사도는 색-텍스추어 특징치 공간에서의 거리(D_{CT})를 이용하며, 그 거리(D_{CT})는 다음 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

<37>
$$D_{CT}(x,y) = \frac{w_c D_c(x,y) + w_t D_t(x,y)}{w_c + w_t}$$

【수학식 2】

<38> 여기서, $D_c(x,y)$ 와 $D_t(x,y)$ 는 각각 색 특징치 공간과 텍스추어 특징치 공간에서 두 영역 x , y 간의 거리를 나타내고, w_c 와 w_t 는 각각의 거리 값에 부과되는 가중 계수이다. $D_c(x,y)$ 와 $D_t(x,y)$ 를 얻는 과정의 일 예를 이하에서 상세히 설명한다. 각 영역의 색 특징치는 다음과 같이 정의되는 밝기(B, Brightness), 색상(H, Hue), 순도(S, Saturation)로 표현되었다.

<39>

$$H = \begin{cases} 120^\circ (b-u)/(g+b-2u)+60^\circ, & \text{if } r=u \\ 120^\circ (r-u)/(b+r-2u)+180^\circ, & \text{if } g=u \\ 120^\circ (g-u)/(r+g-2u)+300^\circ, & \text{if } b=u \end{cases}$$

$$S = 1-u/(r+g+b)$$

【수학식 3】 $B = \sqrt{(r^2+g^2+b^2)/3}$

<40> 여기서, r,g,b는 입력되는 영역의 평균 색 값이고, $u = \min(r,g,b)$ 이다.

<41> 한편, 텍스추어 특징치 공간은 예컨대, 다중 크기, 다중 방향(oriented)의 텍스추어 특징치(oriented texture features)들을 이용하여 형성하였다. 각각의 특징치는 화소 당 다중 방향의 국소 변동(v:local variation)과 국소 진동(g:local oscillation)을 계산하여 이를 합함으로써 얻어진다. 영상의 밝기(B)가 이러한 텍스추어 특징치를 추출하는 데 쓰여졌다. 각 화소 (m,n)에 대하여, 이 화소를 중심으로 $2L$ 길이의 화소들이 있고, 이는 다시 화소 (m,n)을 중심으로 각도 $k = 0, \dots, K-1$, $[\alpha_k = k\pi/K]$ 만큼을 회전하게 된다. $y_i (-L \leq i \leq L)$ 는 이러한 균일하게 분포된 배열의 화소중 하나의 밝기(B)를 가리킨다. 이때, $d_i = y_{i+1} - y_i$ 는 이 배열 중 각 이웃하는 화소 값의 차이(gradient)를 나타내고, $w_i = \cos(i\pi/(2L+1))$ 는 코사인 가중 함수가 된다. 여기서, 계수 u 는 $\sum w_i = 1$ 을 만들기 위한 값으로 쓰여진다. 이를 이용하여 만들어지는 상향과 하향 가중 변동은 다음 수학식 4와 같다.

<42>

【수학식 4】 $V^+ = \sum_{i=-L}^{L-1} w_i d_i, \text{ if } d_i > 0, \quad V^- = \sum_{i=-L}^{L-1} w_i (-d_i), \text{ if } d_i < 0$

<43> 여기서, 국소 변동(v)은 수학식 4에서의 두 값중 작은 것으로 지정된다.

즉, $v = \min(V^+, V^-)$ 이다. 한편, 국소 진동(g)은 배열의 길이 $(-L \leq i \leq L)$ 에 따라

구해지는 d_i 중 그 방향(sign)이 바뀌는 동시에, 그 진동의 크기가 정해진 민감도 임계치를 넘는 개수로서 정의된다. 이렇게 해서 구해지는 각 화소의 국소 변동(v)과 국소 진동(g)을 곱함으로써 해당 화소의 텍스추어 특징치($\tilde{t}_k = v_k g_k$)가 구해진다. 또한, 구해진 텍스추어 특징치를 좀 더 균일하게 하기 위해서, 다음 수학적 식 5와 같이 변형식을 이용하여 h 크기 창에 대한 평균치로 평활화하고, 하이퍼볼릭 탄젠트(hyperbolic tangent) 변형을 행함으로써 높은 텍스추어 특징치는 작게 하고 낮은 텍스추어 특징치는 크게 한다.

<44>
$$t_k = \tanh\left(\alpha \sum_h \tilde{t}_k(h)\right)$$

 【수학적 식 5】

<45> 텍스추어 특징치는 크기에 의존하는 특징치이기 때문에, 영상의 크기를 다른 주파수로 S 번만큼 줄이면서(매번 1/2 만큼), 다시 각 화소의 텍스추어 특성치를 위와 같은 방식으로 구하게 된다. 이렇게 해서 구해지는 텍스추어 특성치는 다음 수학적 식 6과 같이 나타낸다.

<46>
$$t_k^s = \tanh\left(\alpha \sum_h \tilde{t}_k^s(h)\right)$$

 【수학적 식 6】

<47> 수학적 식 6에 의해 각 화소의 텍스추어 특성치는 KS 개가 생기게 된다.

<48> 전술한 바와 같이 정해진 색과 텍스추어 특성치를 바탕으로, 구분되어 지는 영역간의 거리를 구할 수 있는 특성치 공간상의 거리 측정법(feature metric)을 정의하게 된다. 먼저, 색 공간상의 거리 측정법에 대해 설명하면, 효과적인 색 거리를 구하기 위해서 BHS 색 공간상의 다음과 같은 기본 조건을 가지고 색 메트릭(metric)을 구성하였다.

- <49> 1. 영역 구분에 있어 색상(Hue)은 휘도(Brightness)나 순도(Saturation)보다 훨씬 중요한 역할을 한다.
- <50> 2. 만약 휘도(Brightness)가 0에 가까워지면, 객체의 색은 객체의 색상(Hue)이나 순도(Saturation)에 관계없이 검은색이 된다.
- <51> 3. 만약 순도(Saturation)가 0에 가까워지면(회색), 색상(Hue)은 임의의 값을 갖게 된다.

<52> 색 메트릭은 다음 수학적 식 7과 같이 나타낸다.

$$<53> \quad D_{BHS}(x,y) = K_B|B(x)-B(y)| + F_H(\min(S(x),S(y)))(a\bar{B}+b)\bar{S}|H(x)-H(y)|$$

$$\text{【수학적 식 7】} \quad +F_S(\bar{S})\bar{B}|S(x)-S(y)|$$

<54> 여기서, x, y 는 색 특성치 공간내의 두 점이며, $B(\cdot)$, $H(\cdot)$, $S(\cdot)$ 는 색 공간상에 주어진 점의 휘도, 색상, 순도를 의미하고, \bar{B}, \bar{S} 는 $B(x), B(y)$ 와 $S(x), S(y)$ 의 평균값이며, K_B , a , b 는 상수이고, $F_H(\cdot)$, $F_S(\cdot)$ 는 선형 상관 함수들이다.

<55> 수학적 식 7의 색 메트릭은 대체적으로 모든 휘도에 걸쳐 고른 영역 구분 능력을 보이는데, 이러한 색 메트릭에 의해 결과적으로 계산되어지는 색 특성치 공간에서의 두 영역 x, y 간의 거리는 다음 수학적 식 8과 같다. 즉, 색 거리에 함수를 곱하여 저휘도 영역의 변별력을 더욱 높일 수 있다.

$$<56> \quad \text{【수학적 식 8】} \quad D_c(x,y) = D_{BHS}(x,y) \times 1.0 + \frac{\alpha}{\min(B(x), \bar{B}(y))/256 + \beta} - \frac{\alpha}{1.0 + \beta}$$

<57> 여기서, α , β 는 상수이다.

<58> 구해진 각 영역의 KS개의 텍스추어 특성치는 다시 영역간의 텍스추어 거리를 구하기 위한 텍스추어 거리 측정법(texture metric)에서 이용된다.

<59> 【수학식 9】
$$D_t(x,y) = \sum_{s=1}^S w^s \sum_{k=1}^K |t_k^s(x) - t_k^s(y)|$$

<60> 여기서, x와 y는 텍스추어 특성치 공간내의 두 점이며, $t_k^s(x)$ 와 $t_k^s(y)$ 는 x와 y의 텍스추어 특성치이며, w^s 는 각 다중 크기에 부과되는 가중 계수이다.

<61> 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 영상 정합부(130)는 계산된 유사도에 근거하여 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단한다(제250단계). 색과 텍스추어 특성치를 이용한 영역 정합 결과로서, 객체 영역이 하나라도 있으면, 객체 추출 대상 영상에 추출하고자 하는 객체가 존재하는 것으로 판단하고, 객체 영역이 없을 경우에는 추출하고자 하는 객체가 존재하지 않는 것으로 판단한다.

<62> 다음에, 객체 영역 결정부(140)는 분할된 질의 영상과 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영상을 결정한다(제260단계). 끝으로, 객체 추출 대상 영상의 모든 영상에 대해 전술한 객체 추출 과정이 처리되었는가를 판단하고, 그렇지 않으면 제200단계에서 다른 객체 추출 대상 영상을 입력한다.

<63> 도 3은 도 2에서 공간 배치 정보를 이용한 객체 영역 결정 단계의 상세한 플로우차트이다. 도 3을 참조하면, 인접성 행렬 계산부(142)는 먼저, 영역 분할된 질의 영상과, 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 영역 분할된 객체 추출 대상 영상에 대한 정합 결과 영상을 입력한다(제300단계). 입력 영상들에 대해 각각 인접성 행렬을 계산한다(제310단계).

<64> 인접성 행렬은 각각의 분할된 영역에 레이블 번호를 할당하고, 레이블 번호들의 해당 영역들이 서로 인접하고 있는지에 대한 정보를 행렬로 나타낸 것이다. 예컨대, 도 4에서 (a)는 원 영상을, (b)는 영역 분할된 영상을 나타낸다. 도 4(b)를 참조하면, 분할된 영역에 레이블 번호가 할당되어 있다. 도 5는 도 4(b)에 대한 인접성 행렬을 나타낸다. 행렬의 각 요소는 분할된 영역들이 서로 인접하는 경우에 1의 값을, 인접하지 않는 경우에 0의 값을 갖는다. 도 5에서, 예컨대, 영역 2와 영역 3은 서로 인접한 영역이므로, 행렬의 요소(2,3)은 1의 값을 갖고, 영역 2와 영역 4는 서로 인접하지 않고 분리된 영역이므로, 행렬의 요소(2,4)는 0의 값을 갖는다. 이와 같이, 행과 열에 각각의 분할된 영역에 해당하는 레이블 번호들을 두고, 영역간의 인접성을 행렬의 요소에 1과 0으로 나타냄으로써 인접성 행렬이 구해진다.

<65> 다음에, 대응 영역 검출부(144)는 인접성 행렬을 이용하여 질의 영상의 인접성 행렬을 구성하는 영역과 대응하는 객체 추출 대상 영상의 영역을 검출한다(제320단계). 구체적으로, 두 영상들간의 대응 영역은 비교 행렬로 나타낸다. 비교 행렬은 질의 영상과 객체 추출 대상 영상간의 비교되는 분할된 영역의 수에 따라 다른 방법으로 구해질 필요가 있다.

<66> 도 6 (a)~(c)는 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 큰 경우에 비교 행렬을 구하는 예를 나타낸다.

<67> - 각각의 인접성 행렬을 구한다(도 6 (a) 및 (b)).

<68> - 질의 영상의 분할된 영역의 수를 기준으로 정방형의 비교 행렬을 구성한다(도 6 (c)).

- <69> - 비교 행렬에는 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호가 추가되나, 해당하는 요소의 값은 모두 0으로 한다. 도 6 (c)에서 x로 표시된 것이 추가된 레이블 번호이다.
- <70> 도 7 (a)~(c)는 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 작을 경우에 비교 행렬을 구하는 예를 나타낸다.
- <71> - 각각의 인접성 행렬을 구한다(도 7 (a) 및 (b)).
- <72> - 질의 영상의 분할된 영역의 수에 따라 정방형의 비교 행렬을 구성한다(도 7 (c)).
- <73> - 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호중 일부는 비교 행렬 구성에서 제외된다. 도 7 (c)에서 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호 4는 없다.
- <74> 이와 같이 구성된 비교 행렬은 질의 영상의 레이블 번호와 객체 추출 대상 영상의 동일한 레이블 번호가 서로 같은 영역을 대응시켰을 때의 비교 행렬이다. 이러한 방법은 레이블 번호가 할당된 분할된 영역이 같은 색과 텍스처어 특성치를 갖는 것으로 가정한 경우에만 비교 행렬 구성에서 있어서 유효한 결과를 얻는다. 따라서, 질의 영상의 각 레이블 번호에 해당하는 영역과 가장 가까운 성질을 갖는 서로 대응되는 객체 추출 대상 영상의 영역을 찾을 필요가 있다. 대응되는 영역의 레이블 번호를 이용하여 비교 행렬이 구해져야 두 영상들간의 영역 비교가 의미를 갖는다. 이러한 대응되는 영역의 결정은 다음과 같이 수행된다.
- <75> (1) 질의 영상의 레이블 번호들을 행으로, 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호들을 열로 하는 행렬을 구성하고, 대응하는 각 레이블 번호들의 해당 영역들

간의 거리를 구하여 행렬의 요소로 하는 거리 행렬을 구한다. 거리 값은 색-텍스추어 특징치 공간에서의 거리($D_{CT}(x,y)$)를 사용한다.

<76> (2) 거리 행렬의 값에 따라 질의 영상의 영역에 대응되는 객체 추출 대상 영상의 영역을 결정하고, 그 대응 영역에 따라 비교행렬을 재구성한다.

<77> 도 8 (a) 및 (b)는 거리 행렬의 예와 그에 따른 비교 행렬의 예를 나타낸다

<78> 도 8 (a)에서, 질의 영상의 영역이 3개, 비교되는 객체 추출 대상 영상의 영역이 4개인 경우를 예로 들고 있으며, 비교 행렬에서 대응 레이블 번호가 거리 행렬에서 구한 대응 영역에 따라 바뀌었음을 보여주고 있다.

<79> 다시, 도 3을 참조하면, 유사도 계산부(146)는 대응 영역 검출부(144)에서 검출된 대응 영역 바람직하게, 비교 행렬에 근거하여 두 영상들간의 유사도를 계산한다(제330단계). 유사도는 비교 행렬에서 상 삼각 행렬에서의 1의 수(E_u)를 상 삼각 행렬 전체의 요소의 수(M_u)로 나누는 방식으로 구한다. 인접성이 완전히 일치하는 경우에 요소의 값은 1이 되고, 완전히 다른 경우에 0이 된다. 비교 행렬로부터 질의 영상과 객체 추출 대상 영상의 유사도(S_1, S_2 , similarity)는 바람직하게 다음 수학적 식 10을 이용하여 구할 수 있다.

<80>
$$S_1 = \frac{E_u}{M_u}, \quad S_2 = \frac{E_r}{M_r}$$
 【수학적 식 10】

<81> 여기서, E_r 은 비교행렬에서 값이 1인 요소의 수이고, M_r 는 비교행렬의 전체 요소 수를 의미한다. S_2 를 사용하면 구현 방법에 따라서는 계산이 편리한 이점을 얻을 수도 있다.

<82> 끝으로, 유사도 계산부(146)는 계산된 유사도가 임계치 이상인가를 판단하고(제340단계), 그렇다면 최종 객체 영역을 결정한다(제350단계). 즉, 객체 추출 대상 영상에서 색과 텍스처어 특징치를 이용한 영역 정합 결과의 영역이 추출하고자 하는 객체인지를 판단한다. 최종적으로 남은 영역을 객체 영역으로 결정하고, 객체 영역은 원래의 영상의 화소 값을, 나머지 영상 영역은 0의 값으로 처리된다. 한편, 유사도가 임계치 미만으로, 추출하고자 하는 객체가 없는 것으로 결정되면 추출 대상 영상을 모두 0으로 처리한다.

<83> 지금까지 본 발명에 의한 객체 추출 장치 및 그 방법을 설명하였다. 끝으로, 본 발명에 따른 실험 결과를 살펴본다. 도 9는 질의 영상과 객체 추출 대상 영상들의 예를 나타내고, 도 10은 객체 추출 대상 영상들에서 객체 추출 결과를 나타낸다.

<84> 도 9에서, 좌측 상단의 영상은 객체를 포함한 질의 영상을 나타내고, 우측의 9개의 영상들은 객체 추출 대상 영상들의 영상 데이터베이스를 나타낸다. 색과 텍스처어 특징치를 이용한 영역 정합과, 영역의 공간 배치 정보를 사용하여 질의 영상에 포함된 객체를 영상 데이터베이스로부터 검색한다. 우측은 구체적으로 객체 추출 대상 영상들을 전체 영상 정합 정도에 따라 순서대로 배열한 결과이다.

<85> 도 10에서, 도 9에서의 검색된 영상에서 추출된 객체 영역을 보여준다. 첫 번째 영상은 성공적으로 질의 영상에 포함된 객체가 추출되었음을 알 수 있다. 세번째와 다섯번째 영상들은 질의 영상에 포함된 객체와 매우 유사한 영상 특징치를 갖는 영역이 추출되었으나, 잘못된 객체 추출에 해당한다. 잘못 추출된 영

상은 부가적으로 영상 편집기를 통해 제거할 수 있고, 나머지 영상들은 추출된 객체가 없으므로, 수작업의 시간을 줄여준다.

【발명의 효과】

<86> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 종래의 움직임 기반 객체 추출 방법 등과는 달리 객체 추출 대상 영상 내에 존재하는 객체가 움직임이 있거나, 없거나에 상관없이 객체를 추출할 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라, 객체 추출 대상 영상이 연속된 동영상 프레임일 필요도 없다. 또한, 색이나 텍스처어 특징치 등 단일 정보만을 이용하여 객체를 추출하는 방법보다 더 정확한 객체의 영상 영역 추출이 가능한 장점이 있다. 추출하고자 하는 객체를 포함한 질의 영상과 객체 추출 대상 영상의 제공만으로 자동적인 객체 추출이 가능하여 수동의 객체 추출에 소모되는 시간의 절약 효과가 있다. 본 발명의 이러한 특징과 장점은 특정 객체의 영상 영역을 자동으로 추출하는 것이 필요한 영상 편집 및 저작기, 객체 기반 영상 부호화기, 대화형 동영상 제작기 등에 유용하게 이용될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

영상으로부터 객체를 추출하는 객체 추출 장치에 있어서,

객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 객체를 추출하고자 하는 대상 영상인 객체 추출 대상 영상을 입력하는 영상 입력부;

영상 특징치를 이용하여 상기 질의 영상 및 상기 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특정치 정합에 의해 상기 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 후보 객체 영역 설정부; 및

분할된 질의 영상과 상기 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영역을 결정하는 객체 영역 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 후보 객체 영역 설정부는,

상기 질의 영상 및 상기 객체 추출 대상 영상에 대해 각각 색 히스토그램을 계산하는 색 히스토그램 계산부;

상기 각각의 색 히스토그램을 이용하여 비 히스토그램을 계산하고, 상기 객체 추출 대상 영상의 각 화소값을 각 화소의 색값에 해당하는 비 히스토그램값으로 대체하는 영상 투사부;

상기 비 히스토그램값으로 대체된 객체 추출 대상 영상에서의 객체 위치를 판정하는 객체 위치 판정부;

적어도 색과 텍스처어를 포함한 상기 영상 특징치를 이용하여 상기 질의 영상과 상기 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하는 영상 분할부; 및

분할된 질의 영상을 기준으로 상기 객체 위치에서의 분할된 객체 추출 대상 영역에 대해 상기 영상 특성치를 이용하여 영역을 정합하고, 정합 결과에 따라 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 영역 정합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 객체 위치 판정부는,

상기 질의 영상에 포함된 객체를 둘러싸는 최소한의 경계 박스를 기준으로 결정된 마스크와 상기 비 히스토그램값으로 대체된 객체 추출 대상 영상의 화소값들을 콘볼루션하여, 그 결과값이 가장 큰 위치에 근거하여 객체 위치를 판정하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 영역 정합부는,

상기 객체 위치에서의 분할된 객체 추출 대상 영상에 대해, 상기 질의 영상에 포함된 객체를 둘러싸는 최소한의 경계 박스를 기준으로 결정된 마스크와 만나는 분할된 영역들을 검출하고, 그 분할된 영역들과 질의 영상의 분할된 영역들

간의 각각의 유사도를 계산하여 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 객체 영역 결정부는,

상기 분할된 질의 영상과, 상기 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상에 대한 정합 결과 영상의 인접성 행렬을 각각 계산하는 인접성 행렬 계산부;

인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 검출하는 대응 영역 검출부; 및

상기 대응 영역에 근거하여 두 영상들간의 유사도를 계산하여 최종 객체 영역을 결정하는 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 인접성 행렬 계산부는,

각각의 분할된 영역에 레이블 번호를 할당하고, 레이블 번호들의 해당 영역들이 서로 인접하고 있는지에 대한 정보를 인접성 행렬로 나타내며, 행렬의 각 요소는 서로 인접하는 경우 제1값을, 인접하지 않는 경우 제2값을 갖는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 대응 영역 검출부는,

인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 비교 행렬로 나타내며, 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 큰 경우와 작은 경우에 따라 비교 행렬을 달리 구하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 8】

제5항에 있어서, 상기 대응 영역 검출부는,

인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 비교 행렬로 나타내며, 여기서 비교 행렬은 질의 영상의 레이블 번호들의 해당 영역들과 가장 가까운 영상 특징치를 갖는 객체 추출 대상 영상의 분할된 영역에 한하여 구해지는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 대응 영역 검출부는,

거리 행렬을 이용하여 상기 가장 가까운 영상 특징치를 갖는 객체 추출 대상 영상의 분할된 영역을 결정하고, 두 영상들간의 대응 영역에 따라 비교 행렬을 재구성하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 거리 행렬은

질의 영상의 레이블 번호들을 행으로, 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호들을 열로 하여 구성된 행렬에서, 대응하는 레이블 번호들의 해당 영역들간의 거리를 그 행렬의 요소들로 한 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

· **【청구항 11】**

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 유사도 계산부는,

인접성 행렬의 각 요소가 서로 인접하는 경우 제1값을, 인접하지 않는 경우 제2값을 갖을 때, 상기 유사도를 비교 행렬에서의 제1값의 수를 상 삼각 행렬 전체의 요소의 수로 나눈 방식으로 구하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 장치.

【청구항 12】

영상으로부터 객체를 추출하는 객체 추출 방법에 있어서,

(a) 객체를 포함하는 질의 영상 및 그 질의 영상에 포함된 객체를 추출하고자 하는 대상 영상인 객체 추출 대상 영상을 입력하는 단계;

(b) 영상 특징치를 이용하여 상기 질의 영상 및 상기 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하고, 이들 분할된 영역들간의 영상 특정치 정합에 의해 상기 객체 추출 대상 영상에서의 일이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 단계; 및

(c) 상기 객체 영역이 존재하면, 분할된 질의 영상과 분할된 객체 추출 대상 영상의 정합 결과 영상간의 공간 배치 정보를 이용하여 최종 객체 영역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

(b1) 상기 질의 영상 및 상기 객체 추출 대상 영상에 대해 각각 색 히스토그램을 계산하는 단계;

(b2) 상기 각각의 색 히스토그램을 이용하여 비 히스토그램을 계산하고, 상기 객체 추출 대상 영상의 각 화소값을 각 화소의 색값에 해당하는 비 히스토그램값으로 대체하는 단계;

(b3) 상기 비 히스토그램값으로 대체된 객체 추출 대상 영상에서의 객체 위치를 판정하는 단계;

(b4) 적어도 색과 텍스처어를 포함한 상기 영상 특징치를 이용하여 상기 질의 영상과 상기 객체 추출 대상 영상을 각각 영역 분할하는 단계; 및

(b5) 분할된 질의 영상을 기준으로 상기 객체 위치에서의 분할된 객체 추출 대상 영역에 대해 상기 영상 특성치를 이용하여 영역을 정합하고, 정합 결과에 따라 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 (b3) 단계는,

(b3-1) 상기 질의 영상에 포함된 객체를 둘러싸는 최소한의 경계 박스를 기준으로 결정된 마스크와 상기 비 히스토그램값으로 대체된 객체 추출 대상 영상의 화소값들을 콘볼루션하는 단계; 및

(b3-2) 콘볼루션한 결과값이 가장 큰 위치에 근거하여 객체 위치를 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 화소 위치(x_p, y_p)에서의 상기 마스크는 다음 수학식을 이용하여 정의되는 원이며,

[수학식]

$$W = \begin{cases} 255 & WR \leq \sqrt{(x-x_p)^2 + (y-y_p)^2}, \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

$$WR = \alpha \left(bs + (bl - bs) \frac{bs}{bl} \right)$$

여기서, bl은 경계 박스의 긴 변의 길이이고, bs는 경계 박스의 짧은 변의 길이이며, α 는 크기를 조절하기 위한 변수인 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 16】

제13항에 있어서, 상기 (b5) 단계는,

(b5-1) 상기 객체 위치에서의 분할된 객체 추출 대상 영상에 대해, 상기 질의 영상에 포함된 객체를 둘러싸는 최소한의 경계 박스를 기준으로 결정된 마스크와 만나는 분할된 영역들을 결정하는 단계; 및

(b5-2) 검출된 분할된 영역들과 질의 영상의 분할된 영역들간의 각각의 유사도를 계산하여 일 이상의 객체 영역의 존재 유무를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 유사도는 색과 텍스추어를 포함한 영상 특징치 공간에서의 두 영역간의 거리를 이용하며, 상기 거리는 다음 수학적식을 이용하여 계산되며,

[수학적식]

$$D_{CT}(x,y) = \frac{w_c D_c(x,y) + w_t D_t(x,y)}{w_c + w_t}$$

여기서, $D_c(x,y)$ 와 $D_t(x,y)$ 는 각각 색 특징치 공간과 텍스추어 특징치 공간에서 두 영역 x, y 간의 거리를 나타내고, w_c 와 w_t 는 각각의 거리 값에 부과되는 가중 계수인 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 18】

제12항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

(c1) 상기 분할된 질의 영상과, 상기 객체 영역이 존재하는 것으로 판단된 분할된 객체 추출 대상 영상에 대한 정합 결과 영상의 인접성 행렬을 각각 계산하는 단계;

(c2) 인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 검출하는 단계;
및

(c3) 상기 대응 영역에 근거하여 두 영상들간의 유사도를 계산하여 최종 객체 영역을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 (c1) 단계는,

각각의 분할된 영역에 레이블 번호를 할당하고, 레이블 번호들의 해당 영역들이 서로 인접하고 있는지에 대한 정보를 인접성 행렬로 나타내며, 행렬의 각 요소는 서로 인접하는 경우 제1값을, 인접하지 않는 경우 제2값을 갖는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 20】

제18항에 있어서, 상기 (c2) 단계는,

인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 비교 행렬로 나타내며, 질의 영상의 분할된 영역의 수가 객체 추출 대상 영역의 분할된 영역의 수보다 큰 경우와 작은 경우에 따라 비교 행렬을 달리 구하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 21】

제18항에 있어서, 상기 (c2) 단계는,

인접성 행렬들을 이용하여 두 영상들간의 대응 영역을 비교 행렬로 나타내며, 여기서 비교 행렬은 질의 영상의 레이블 번호들의 해당 영역들과 가장 가까운 영상 특징치를 갖는 객체 추출 대상 영상의 분할된 영역에 한하여 구해지는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 (c2) 단계는,

거리 행렬을 이용하여 상기 가장 가까운 영상 특징치를 갖는 객체 추출 대상 영상의 분할된 영역을 결정하고, 두 영상들간의 대응 영역에 따라 비교 행렬을 재구성하는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서, 상기 거리 행렬은

질의 영상의 레이블 번호들을 행으로, 객체 추출 대상 영상의 레이블 번호들을 열로 하여 구성된 행렬에서, 대응하는 레이블 번호들의 해당 영역들간의 거리를 그 행렬의 요소들로 한 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【청구항 24】

제20항 또는 제21항에 있어서, 상기 (c3) 단계에서 유사도(S_1 또는 S_2)는 다음 수학식을 이용하여 계산되며,

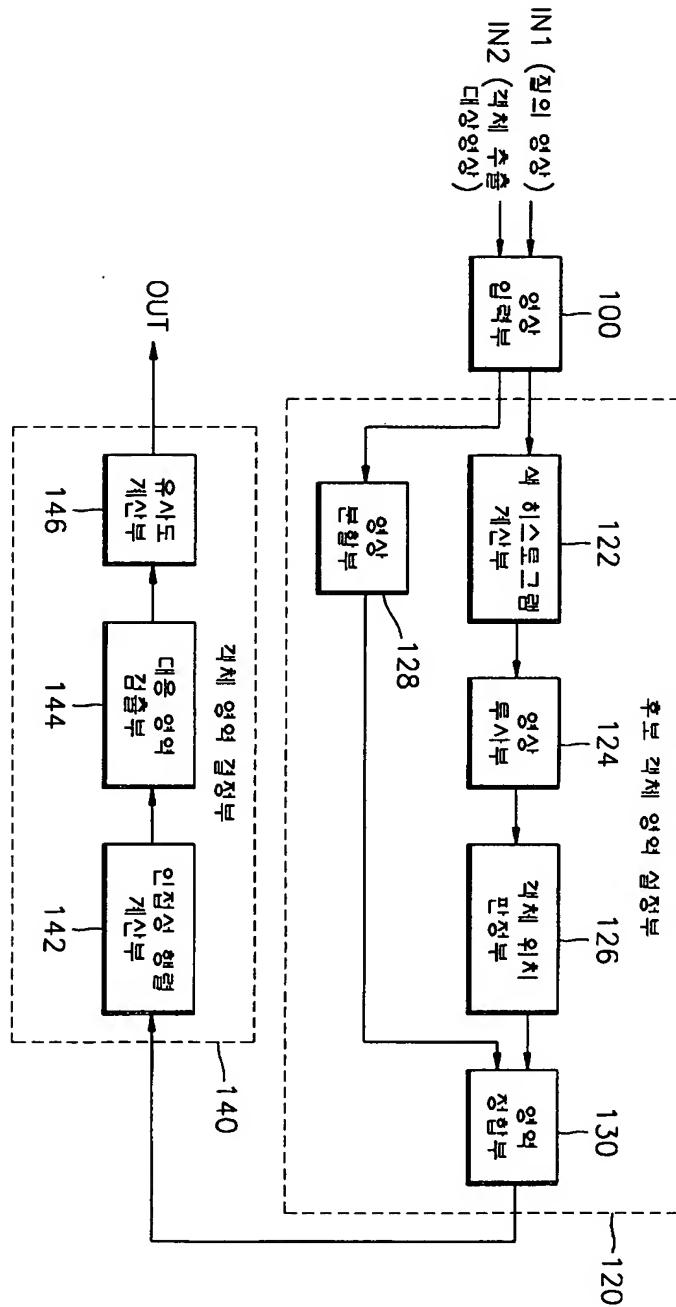
[수학식]

$$S_1 = \frac{E_u}{M_u}, \quad S_2 = \frac{E_t}{M_t}$$

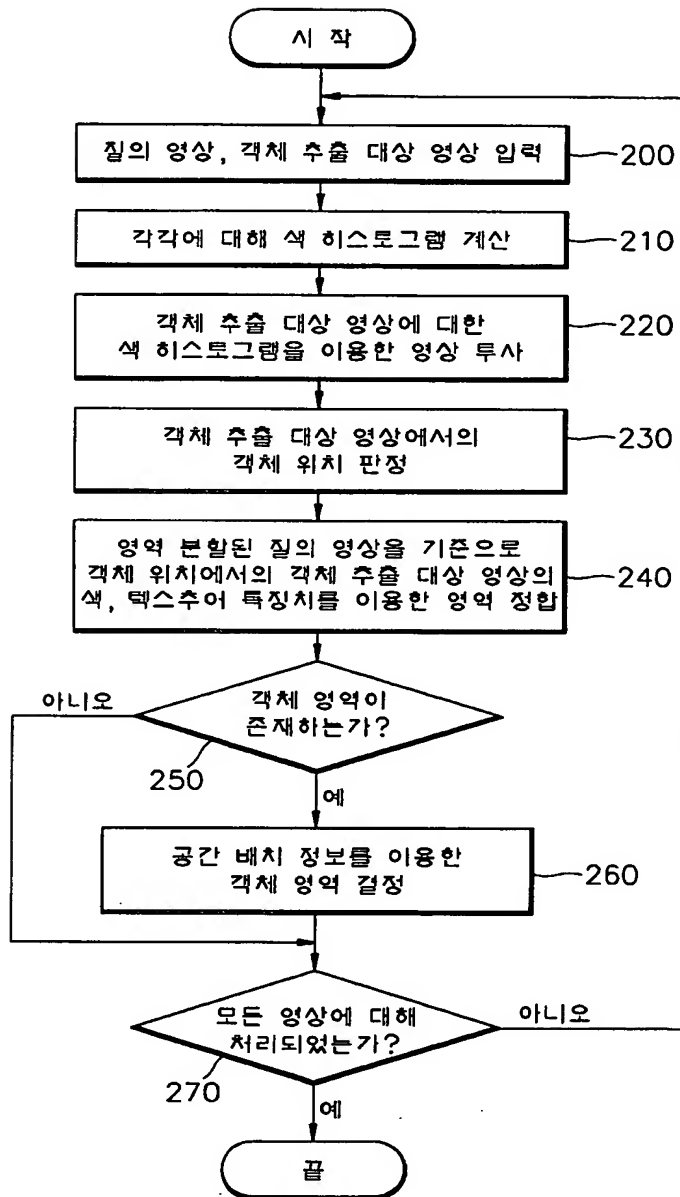
여기서, 인접성 행렬의 각 요소가 서로 인접하는 경우 제1값을, 인접하지 않는 경우 제2값을 갖을 때, E_u 은 비교 행렬의 상 삼각 행렬에서의 제1값의 수를, M_u 은 상 삼각 행렬 전체의 요소의 수를 각각 나타내며, E_t 는 비교 행렬에서의 제1값의 수를, M_t 는 비교 행렬 전체의 요소의 수를 각각 나타내는 것을 특징으로 하는 객체 추출 방법.

【도면】

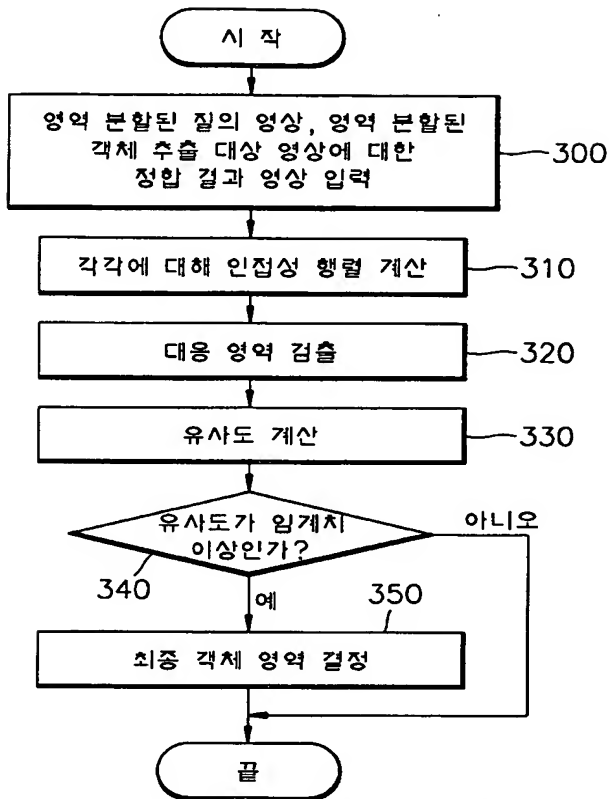
【도 1】



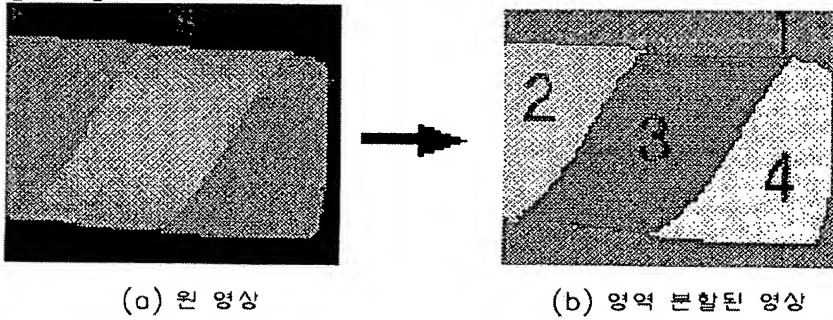
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0 |

【도 6】

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0 |

(a) 질의 영상의 인접성 행렬

| | 1 | 2 | 3 | X |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| X | 0 | 0 | 0 | 0 |

(b) 객체 추출 대상 영상 인접성 행렬

| | 1 | 2 | 3 | X |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 |

(c) 비교행렬

【도 7】

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 0 |

(a) 질의 영상의 인접성 행렬

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0 |

(b) 객체 추출 대상 영상 인접성 행렬

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 |

(c) 비교행렬

【도 8】

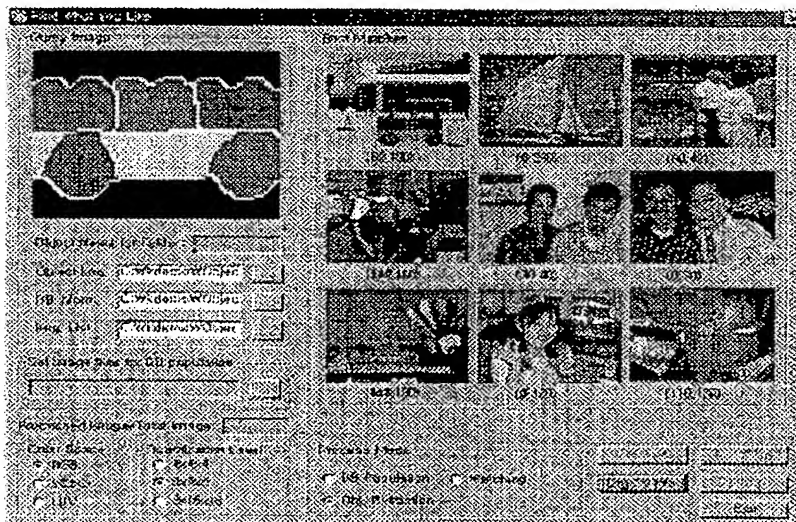
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|----|----|----|
| 1 | 30 | 18 | 20 | 45 |
| 2 | 15 | 25 | 50 | 8 |
| 3 | 10 | 20 | 45 | 22 |

(a) 거리행렬

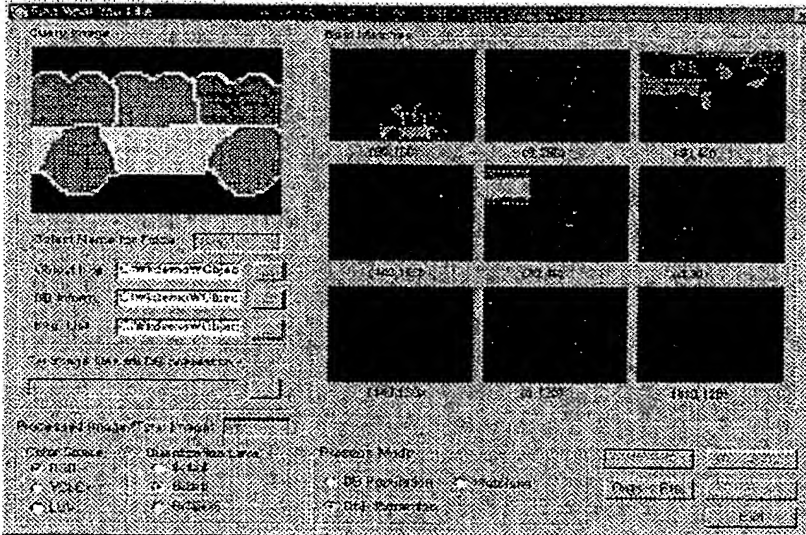
| | 2 | 4 | 1 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 |

(b) 비교행렬

【도 9】



【도 10】





1020010003422

출력 일자: 2001/12/21

【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 명세서 등 보정서 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2001.06.01 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【사건과의 관계】 | 출원인 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009556-9 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이해영 |
| 【대리인코드】 | 9-1999-000227-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-002816-9 |
| 【사건의 표시】 | |
| 【출원번호】 | 10-2001-0003422 |
| 【출원일자】 | 2001.01.20 |
| 【심사청구일자】 | 2001.01.20 |
| 【발명의 명칭】 | 영상 특징치 정합에 근거한 객체 추출 장치 및 그 방법 |
| 【제출원인】 | |
| 【접수번호】 | 1-1-01-0014650-56 |
| 【접수일자】 | 2001.01.20 |
| 【보정할 서류】 | 명세서등 |
| 【보정할 사항】 | |
| 【보정대상 항목】 | 별지와 같음 |
| 【보정방법】 | 별지와 같음 |
| 【보정내용】 | 별지와 같음 |
| 【취지】 | 특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인) |

1020010003422

출력 일자: 2001/12/21

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

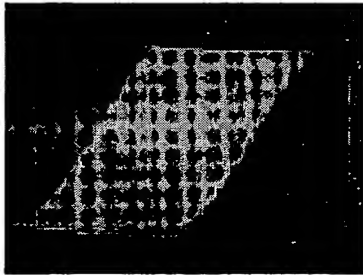
【첨부서류】 1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 도 4

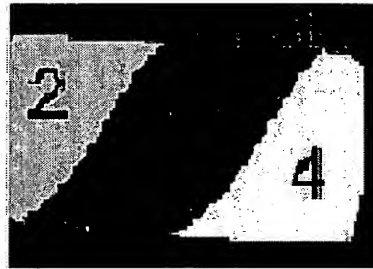
【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 4】



(a) 원영상



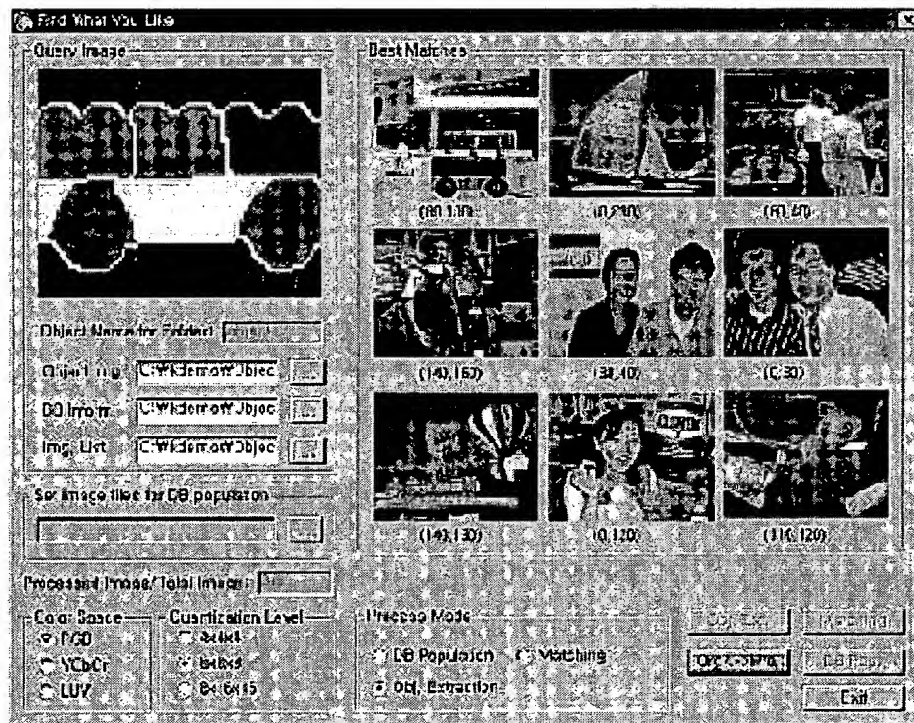
(b) 영역 분할된 영상

【보정대상항목】 도 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 9】



1020010003422

출력 일자: 2001/12/21

【보정대상항목】 도 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 10】

